

## 1、概述

在锂电池的使用场景中，备份地区在冬季都会有低温使用场景，但在低温环境下电池的性能衰减较大。主要表现为以下几个方面：

- 减低容量：锂离子电池在低温环境下的容量会减低，因为低温会导致电池内部化学反应速率变慢，降低了电池的能量输出。
- 减低功率：低温环境下，电池内部电导率降低，电池内部电阻增加，电池输出功率减小，导致车辆加速性能变差。
- 延长充电时间：低温会导致电池内部化学反应速率变慢，电池内部电阻增加，导致充电时间延长，加速了电池的老化。
- 降低寿命：长时间在低温环境下使用，会导致电池内部结构发生改变，例如电极材料的脱落和钝化等，导致电池寿命缩短。

为此，电池加热功能应运而生，电池加热功能可有效改善低温对锂电池性能衰减。

## 2、功能特性

- 本功能是通过检测电池温度，结合充电低温保护/恢复温度以及充电器状态实现电池加热控制功能。
- 最大加热电流：10A（16~24 串），20A（4~8 串）。
- 推荐电流：16~24 串保护板加热电流 $\leq 7A$ ，4~8 串保护板加热电流 $\leq 15A$ 。
- 最高加热电压：16~24 串保护板耐压 90V；4~8 串保护板耐压 32V。

## 3、控制逻辑

- 条件 1（**必要条件**），新旧软件版本的控制条件不同，条件如下：
  - ✧ V19.05 以下版本：电池温度低于充电低温保护温度，触发低温条件；
  - ✧ V19.05 及以上版本：电池温度低于加热加热起始温度，触发低温条件。
- 条件 2：电池放电加热逻辑，通过 APP 开启加热，并且放电电流大于采集的加热电流，可通过电池自放电加热。
- 条件 3：检测到充电器输出电压高于电池电压。
- 条件 4：检测到 12V 辅助电源接入。
- 条件 5：检测到充电电流大于 0（仅 V19.05 及以上版本可支持）。
- 条件 6：通过强启加热开关强制启动加热（**仅适用于启动电池专用保护板**）。

**加热开启逻辑：**满足条件 1（低温条件）的同时，满足条件 2~6 任意一项，即可启动加热。

## 4、加热接口定义与线缆图片

### 4.1 接口定义表

加热接口 (选配功能)	加热线	信号	描述	接线描述
		HT-	加热负极	接加热膜任意一端，加热膜另一端接总正

### 4.2 接口标识图

下图是各型号保护板接口外形图





## 5、接线图

为了防止保护板加热开关电路损耗导致电池过温引发安全风险。建议在加热回路中串联温控开关作为二级保护，确保万无一失。建议选择45~65℃常闭温控开关，当温度超过标称温度后，开关会自动断开，防止继续加热。



